



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 473 827 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(51) Int Cl.:
F01N 3/20 (2006.01)

F01N 13/14 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **18200364.0**

(22) Anmeldetag: **15.10.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **18.10.2017 DE 102017124276**

(71) Anmelder: **Eberspächer Exhaust Technology GmbH & Co. KG
66539 Neunkirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Gaiser, Gerd
72768 Reutlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll
Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)**

(54) MISCHANORDNUNG

(57) Eine Mischanordnung für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine umfasst eine Mischstrecke (14) mit einem stromabwärts bezüglich einer Reaktionsmitteleingabeanordnung (20) zu positionierenden Mischstreckeneintrittsbereich (20) und einem stromaufwärts bezüglich einer Katalysatoranordnung (16) zu positionierenden Mischstreckenaustrittsbereich (22), wobei die Mischstrecke (14) eine ein von Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) durchströmbares Innenvolumen (28) umgebende Innenwandung (26) und eine die Innenwandung (26) umgebende Außenwandung (24) umfasst, wobei zwischen der Innenwandung (26) und der Außenwandung (24) ein das Innenvolumen (28) ringartig umgebendes Außenvolumen (30) gebildet ist, wobei an der Innenwandung (26) eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung (34) vorgesehen ist, oder/und wobei an der Innenwandung (26) eine Wärmeübertragungsrippenformation (54) vorgesehen ist.

umgebende Innenwandung (26) und eine die Innenwandung (26) umgebende Außenwandung (24) umfasst, wobei zwischen der Innenwandung (26) und der Außenwandung (24) ein das Innenvolumen (28) ringartig umgebendes Außenvolumen (30) gebildet ist, wobei an der Innenwandung (26) eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung (34) vorgesehen ist, oder/und wobei an der Innenwandung (26) eine Wärmeübertragungsrippenformation (54) vorgesehen ist.

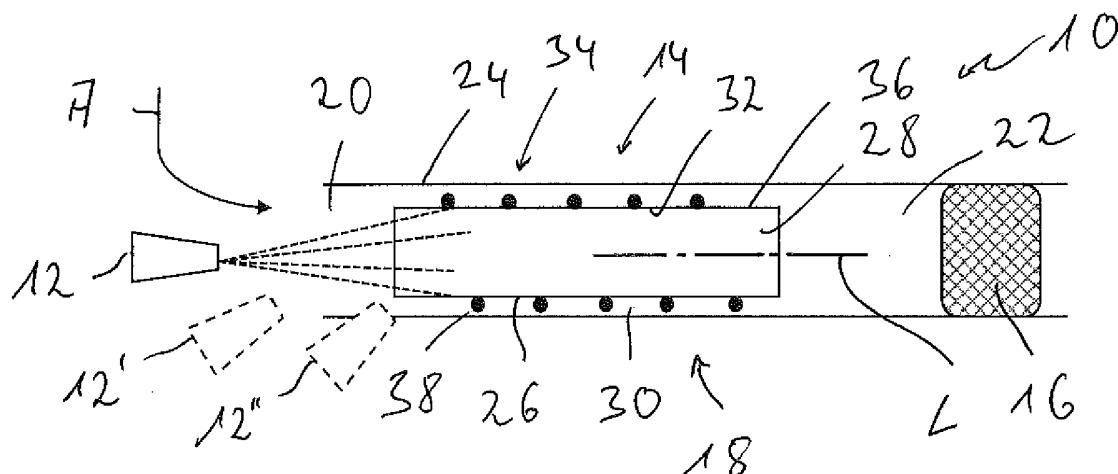


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischanordnung für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend eine Mischstrecke mit einem stromabwärts bezüglich einer Reaktionsmitteleingabeaeanordnung zu positionierenden Mischstreckeneintrittsbereich und einem stromaufwärts bezüglich einer Katalysatoranordnung zu positionierenden Mischstreckenaustrittsbereich.

[0002] Aus der DE 102 01 044 A1 ist eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei welcher in einem Längenabschnitt der Abgasanlage eine rohrartige Innenwandung von einer ebenfalls rohrartigen Außenwandung umgeben ist. Die Innenwandung umgibt ein von Abgas durchströmbares Innenvolumen. Zwischen der Innenwandung und der Außenwandung ist ein ebenfalls von Abgas durchströmbares Außenvolumen gebildet. Stromaufwärts bezüglich der Innenwandung bzw. dem zwischen der Innenwandung und der Außenwandung gebildeten Außenvolumen ist ein Drallerzeuger vorgesehen. Der Drallerzeuger verleiht dem im Wesentlichen geradlinig von stromaufwärts heranströmenden Abgas eine Umfangs-Strömungsrichtungskomponente. Abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des auf den Drallerzeuger zu strömenden Abgases wird der Abgasstrom so geleitet, dass er bei vergleichsweise geringer Strömungsgeschwindigkeit im Wesentlichen vollständig durch das Innenvolumen strömt, bei sehr hoher Strömungsgeschwindigkeit im Wesentlichen vollständig durch das Außenvolumen strömt und in einem mittleren Strömungsbereich der Abgasstrom sich auf das Innenvolumen und das Außenvolumen verteilt. Um dies zu erreichen, weist der Drallerzeuger beispielsweise bezüglich der Strömungsrichtung des auf diesen zu strömenden Abgases angestellte und in einer kranzartigen Formation angeordnete Leitschaufeln auf.

[0003] Um den Schadstoffausstoß von Brennkraftmaschinen, insbesondere DieselBrennkraftmaschinen, zu mindern, ist es bekannt, dem Abgas ein Reaktionsmittel, beispielsweise eine Harnstoff/Wasser-Lösung, beizumischen. In einer Mischstrecke durchmischt das Reaktionsmittel sich mit dem Abgas, wobei das Reaktionsmittel verdampft bzw. thermisch zersetzt wird und im Wesentlichen Ammoniak entsteht, der in einer stromabwärts positionierten SCR-(selektive katalytische Reduktion)-Katalysatoranordnung in einer katalytischen Reaktion zur Minderung des Anteils schädlichen Stickoxids reagiert. Vor allem bei vergleichsweise niedrigen Betriebs- bzw. Umgebungstemperaturen bzw. hohen Dosierraten des Reaktionsmittels besteht die Gefahr, dass dieses nicht effizient mit dem Abgas durchmischt bzw. zersetzt wird und somit keine effiziente Bereitstellung von für die selektive katalytische Reduktion erforderlichem Ammoniak erfolgt.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mischanordnung für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine bereitzustellen, welche eine effiziente

Durchmischung von Reaktionsmittel und Abgas sowie eine effiziente Zersetzung des Reaktionsmittels gewährleistet.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Mischanordnung für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend eine Mischstrecke mit einem stromabwärts bezüglich einer Reaktionsmitteleingabeaeanordnung zu positionierenden Mischstreckeneintrittsbereich und einem stromaufwärts bezüglich einer Katalysatoranordnung zu positionierenden Mischstreckenaustrittsbereich.

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt Maßnahmen bereit, welche dafür sorgen, dass verbesserte thermische Bedingungen für die Verdampfung bzw. Zersetzung des dem Abgas beigemischten Reaktionsmittels bereitgestellt werden können. Hierzu kann einerseits eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung dienen, die vor allem dann betrieben wird, wenn das Abgas oder/und abgasführende Komponenten einer Abgasanlage vergleichsweise niedrige Temperaturen aufweisen, um insbesondere in einem derartigen Betriebszustand ausreichend Wärmeenergie für die Verdampfung bzw. die thermische Zersetzung des Reaktionsmittels bereitzustellen. Transportiert das Abgas ausreichend Wärme bzw. sind die abgasführenden Komponenten durch den Abgasstrom ausreichend erwärmt, kann das Bereitstellen einer Wärmeübertragungsrippenformation und die somit für die Erwärmung des Reaktionsmittels bereitgestellte vergrößerte Wechselwirkungsfläche ebenfalls zu einem verbesserten Wärmeeintrag in das Abgas bzw. das Reaktionsmittel beitragen.

[0007] Um in einfacher Art und Weise aktiv Wärme in die Mischanordnung eintragen zu können, wird vorgeschlagen, dass die elektrisch erregbare Heizeinrichtung wenigstens ein durch elektrische Erregung erwärmbareres Heizelement umfasst. Ein derartiges Heizelement kann beispielsweise als Heizwendel, Heizleiter, Heizband oder Heizmanschette bereitgestellt sein und primär aus Metallmaterial, Keramikmaterial oder Halbleitermaterial aufgebaut sein.

[0008] Wenn beispielsweise wenigstens ein Heizelement an einer Außenseite der Innenwandung vorgesehen ist, wird der entlang der Innenseite der Innenwandung geführte Abgasstrom durch ein derartiges Heizelement nicht beeinträchtigt.

[0009] Das Vorsehen wenigstens eines Heizelements an einer Innenseite der Innenwandung kann dafür sorgen, dass Wärme insbesondere dort in die Innenwandung eingetragen wird, wo eine primäre thermische

Wechselwirkung mit dem Reaktionsmittel erfolgen wird. Ferner wird auf diese Art und Weise ein Wärmeverlust nach außen über die Außenwand weitestgehend vermieden.

[0010] Bei einer baulich einfach zu realisierenden Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Heizelement einen eine Längsmittenachse der Innenwandung windungsartig umgebenden Heizleiter umfasst.

[0011] Ist der Wärmebedarf über im Wesentlichen die gesamte Länge der Mischstrecke näherungsweise konstant, wird vorgeschlagen, dass eine Ganghöhe der Windungen des Heizleiters in Richtung der Längsmittenachse der Innenwandung wenigstens bereichsweise im Wesentlichen konstant ist.

[0012] Variiert der Wärmebedarf über die Länge der Mischstrecke, kann eine Ganghöhe der Windungen des Heizleiters in Richtung der Längsmittenachse variieren. Beispielsweise kann bei derartiger Ausgestaltung in wenigstens einem Längsbereich der Innenwandung die Ganghöhe der Windungen des Heizleiters in einer Hauptströmungsrichtung vorzugsweise im Wesentlichen kontinuierlich zunehmen.

[0013] Bei einer anderen Ausgestaltungsart kann wenigstens ein Heizelement einen mäanderartig gewundenen Heizleiter umfassen.

[0014] Für einen sehr gleichmäßigen Wärmeeintrag in die Innenwandung wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass wenigstens ein Heizelement ein wenigstens 50%, vorzugsweise wenigstens 80%, einer Außenoberfläche der Innenwandung überdeckendes Flächenheizelement umfasst, oder/und dass wenigstens ein Heizelement ein wenigstens 50%, vorzugsweise wenigstens 80%, einer Innenoberfläche der Innenwandung überdeckendes Flächenheizelement umfasst.

[0015] Bei einer baulich einfach zu realisierenden, die eingetragene Energie effizient in Wärme umsetzenden Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Innenwandung elektrisch leitend ist und ein Heizelement bildet.

[0016] Um bei derartiger Ausgestaltung dafür zu sorgen, dass die gesamte Innenwandung im Wesentlichen gleichmäßig zur elektrischen Leitung und somit auch zur Erwärmung beiträgt, kann vorgesehen sein, dass an Längsendbereichen der Innenwandung vorzugsweise über den gesamten Umfang der Innenwandung sich erstreckende Kontaktierbereiche gebildet sind, oder dass an Längsrandsbereichen der in einem Umfangsbereich unterbrochenen Innenwandung vorzugsweise über die gesamte Längserstreckung der Innenwandung sich erstreckende Kontaktierbereiche gebildet sind. Derartige Kontaktierbereiche können beispielsweise durch Materialaufdickungen, also eine größere Materialstärke als in anderen Bereichen der Innenwandung, bereitgestellt werden.

[0017] Wenigstens ein Heizelement kann ein PTC-Heizelement sein. Dabei wird in besonders vorteilhafter Weise die Widerstandscharakteristik eines derartigen PTC-Heizelements genutzt, welche in einem Tempera-

turbereich einen deutlich progressiven Anstieg aufweist und somit zu einer Selbstbegrenzung des durch ein derartiges Heizelement fließenden elektrischen Stroms führt. Damit kann beispielsweise erreicht werden, dass, ohne eine Temperaturregelung durchführen zu müssen, die Temperatur der aktiv erwärmten Innenwandung sich in einem Temperaturbereich von etwa 300°C einstellt. Hierzu kann beispielsweise Bariumtitanat als Aufbaumaterial für ein derartiges PTC-Heizelement verwendet werden.

[0018] Wenn das Außenvolumen gegen Durchströmung mit Abgas oder/und Reaktionsmittel abgeschlossen ist, bildet dieses Außenvolumen im Wesentlichen einen Isolierspalt, welcher Wärmeverluste nach außen möglichst gering halten soll.

[0019] Ist das Außenvolumen von Abgas oder/und Reaktionsmittel durchströmbar, kann auch dieses Volumen zum Wärmeübertrag auf das die Innenwandung auch an ihrer Außenseite umströmende Abgas bzw. Reaktionsmittel genutzt werden.

[0020] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Wärmeübertragungsrippenformation eine Mehrzahl von an der Außenseite des Innenrohrs in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten Wärmeübertragungsrippen umfasst.

[0021] Die Wärmeübertragungsrippen können beispielsweise plattenartig ausgebildet sein oder/und können bezüglich der Längsmittenachse der Innenwandung sich im Wesentlichen von der Außenseite der Innenwandung nach radial außen erstreckend angeordnet sein.

[0022] Bei einer alternativen Ausgestaltung kann eine vergleichsweise große Wärmeübertragungsfläche dadurch bereitgestellt werden, dass die Wärmeübertragungsrippen die Innenwandung an ihrer Außenseite wellenartig umgebend angeordnet sind.

[0023] Eine besonders effiziente thermische Wechselwirkung des Abgases bzw. des Reaktionsmittels mit der Wärmeübertragungsrippenformation kann dadurch erreicht werden, dass eine Mehrzahl von in Richtung der Längsmittenachse der Innenwandung aufeinanderfolgend angeordneten Gruppen von Wärmeübertragungsrippen vorgesehen ist, wobei die Wärmeübertragungsrippen unmittelbar aufeinanderfolgender Gruppen in Umfangsrichtung bezüglich einander versetzt sind oder/und in unmittelbar aufeinanderfolgenden Gruppen die Wärmeübertragungsrippen zueinander einen unterschiedlichen Umfangsabstand aufweisen, so dass im Übergang der in Strömungsrichtung aufeinanderfolgenden Gruppen eine ständige Erneuerung der in thermische Wechselwirkung mit der Oberfläche der Wärmeübertragungsrippen tretenden Grenzschicht erfolgt.

[0024] Um einerseits eine große Oberfläche bereitzustellen zu können, andererseits den Abgasstrom in der Mischstrecke möglichst wenig zu behindern, wird vorgeschlagen, dass die Wärmeübertragungsrippen im Wesentlichen in Richtung der Längsmittenachse der Innenwandung verlaufende Wärmeübertragungsflächen aufweisen.

[0025] Die Wärmeübertragungsrippenformation kann gleichzeitig zur Halterung der Innenwandung in der Außenwandung genutzt werden, wenn die Wärmeübertragungsrippen radial außen an einer Innenseite der Außenwandung anliegen. Vorzugsweise weist dabei wenigstens ein Teil der Wärmeübertragungsrippen radial außen in Richtung der Längsmittenachse der Innenwandung axial begrenzte Abstützbereiche zur Abstützung bezüglich der Außenwandung auf, so dass ein übermäßiger Wärmeübertrag auf die Außenwandung vermieden wird.

[0026] Die Außenwandung oder/und die Innenwandung können rohrartig ausgebildet sein.

[0027] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend eine Reaktionsmittelabgabeanordnung, stromabwärts der Reaktionsmittelabgabeanordnung eine SCR-Katalysatoranordnung und zwischen der Reaktionsmittelabgabeanordnung und der SCR-Katalysatoranordnung eine erfindungsgemäß aufgebaute Mischanordnung.

[0028] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 in prinzipiartiger Darstellung einen Teil einer Abgasanlage mit einer Mischstrecke;

Fig. 2 eine prinzipiartige Darstellung einer alternativ aufgebauten Mischstrecke;

Fig. 3 eine Innenwandung einer Mischstrecke mit einem an einer Innenseite derselben vorgesehenen Heizelement einer Heizeinrichtung;

Fig. 4 eine Innenwandung einer Mischstrecke mit einem daran vorgesehenen Heizelement einer Heizeinrichtung;

Fig. 5 eine Innenwandung einer Mischstrecke mit einem daran vorgesehenen Heizelement einer Heizeinrichtung;

Fig. 6 eine Innenwandung einer Mischstrecke mit einem daran vorgesehenen Heizelement einer Heizeinrichtung;

Fig. 7 eine Innenwandung einer Mischstrecke mit einem daran vorgesehenen Heizelement einer Heizeinrichtung;

Fig. 8 eine Mischstrecke mit einer an einer Innenwandung vorgesehenen Wärmeübertragungsrippenformation;

Fig. 9 zwei verschiedene Ausgestaltungsarten von an einer Innenwandung vorgesehenen Wärmeübertragungsrippenformationen;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines Innenrohrs einer Mischstrecke mit an einer Außenseite desselben vorgesehenen Gruppen von Wärmeübertragungsrippen einer Wärmeübertragungsrippenformation.

[0029] Die Fig. 1 zeigt in prinzipiartiger Darstellung einen Teil einer allgemein mit 10 bezeichneten Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, beispielsweise in einem Fahrzeug. Die Abgasanlage 10 umfasst eine Reaktionsmittelabgabeanordnung 12, durch welche dem von weiter stromaufwärts heranströmenden Abgas A ein Reaktionsmittel, beispielsweise eine Harnstoff/Wasser-Lösung, beigemischt wird. Stromabwärts der Reaktionsmittelabgabeanordnung 12, die allgemein auch als Injektor bezeichnet wird, ist eine Mischanordnung 14 vorgesehen, in welcher das Reaktionsmittel R mit dem Abgas A gemischt wird. Dabei soll das in dem Reaktionsmittel R enthaltene Wasser verdampft werden, und der Harnstoff thermisch zersetzt werden, so dass Ammoniak und im Allgemeinen auch Isocyansäure entstehen, welche in einer Thermolysereaktion katalytisch mit dem verdampften Wasser zu weiterem Ammoniak umgesetzt werden kann. Der aus dem Reaktionsmittel generierte Ammoniak wird in einer weiter stromabwärts positionierten SCR-Katalysatoranordnung 16 katalytisch umgesetzt, um den Anteil schädlicher Stickoxide im Abgasstrom zu senken.

[0030] Die Fig. 1 veranschaulicht, dass die Reaktionsmittelabgabeanordnung 12 in verschiedener Weise positioniert werden kann. Sie kann, so wie mit durchgezogener Linie dargestellt, so angeordnet sein, dass das Reaktionsmittel R als Sprühkegel im Wesentlichen in einer Längserstreckungsrichtung der Mischanordnung 14 bzw. einer Mischstrecke 18 derselben eingespritzt wird. Alternativ kann, wie beispielsweise mit den gestrichelt eingezeichneten Anordnungen 12' und 12'' veranschaulicht, eine Schrägeinspritzung erfolgen.

[0031] Die in Strömungsrichtung zwischen der Reaktionsmittelabgabeanordnung 12 und der SCR-Katalysatoranordnung 16 liegende Mischstrecke 18 weist einen auf die Reaktionsmittelabgabeanordnung 12 folgenden Mischstreckeneintrittsbereich 20 und einen im Wesentlichen der SCR-Katalysatoranordnung in Strömungsrichtung vorangehenden Mischstreckenaustrittsbereich 22 auf. Zwischen dem Mischstreckeneintrittsbereich 20 und dem Mischstreckenaustrittsbereich 22 ist die erfindungsgemäß aufgebaute Mischanordnung 14 bzw. die Mischstrecke 18 derselben doppelwandig aufgebaut. In diesem Bereich umfasst die Mischstrecke 18 eine beispielsweise als Rohr bzw. rohrartig ausgebildete Außenwandung 24 sowie eine ebenfalls als Rohr bzw. rohrartig ausgebildete Innenwandung 26. Die Außenwandung 24 und die Innenwandung 26 können beispielsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sein und beispielsweise einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweisen.

[0032] Die Innenwandung 26 umgibt ein Innenvolumen 28. Zwischen der Innenwandung 26 und der Außen-

wandung 24 ist ein das Innenvolumen 28 ringartig umgebendes Außenvolumen 30 gebildet. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltungsbeispiel ist die Mischstrecke 18 derart aufgebaut, dass sowohl das Innenvolumen 28, als auch das Außenvolumen 30 von Abgas A bzw. Reaktionsmittel R durchströmbar ist. Dabei ist vorzugsweise jedoch vorgesehen, dass die Reaktionsmittelabgabeanordnung 12 derart positioniert ist bzw. das Reaktionsmittel R derart abgibt, dass dieses im Wesentlichen eine Innenseite 32 der Innenwandung 26 benetzt, also im Wesentlichen bei Abgabe in Form eines Sprühkegels auf die Innenseite 32 der Innenwandung 26 auftreift.

[0033] Die Mischanordnung 14 umfasst ferner eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung 34. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltungsbeispiel umfasst die elektrisch erregbare Heizeinrichtung 34 ein an einer Außenseite 36 der Innenwandung 26 positioniertes, die Innenwandung 26 wendelartig mit im Wesentlichen konstanter Windungsganghöhe umgebendes Heizelement 38, beispielsweise in Form eines Heizleiters. Insbesondere kann das Heizelement 38 als Mantelheizleiter ausgebildet sein, der eine beispielsweise durch Verlöten an der Innenwandung 26 anzubringenden metallischen Außenmantel und einen isoliert darin angeordneten Heizdraht aufweist. Bei elektrischer Erregung erwärmt das Heizelement 38 die Innenwandung 26, so dass das auf die Innenwandung 26 auftreffende Reaktionsmittel R Wärme aufnehmen kann. Da ein Teil des am Mischstreckeneintrittsbereich 30 in die Mischstrecke 18 eintretenden Abgases A entlang der Außenseite 36 des Innenrohrs 26, also durch das Außenvolumen 30 strömt, kann auch dieser Teil des Abgases A Wärme auf das Innenrohr 28 übertragen.

[0034] Durch die Zuordnung der Heizeinrichtung 34 zum Innenrohr 26 wird gewährleistet, dass im Wesentlichen die gesamte von der Heizeinrichtung 34 bereitgestellte Wärmeenergie in das Innenrohr 26 und über dieses in das Abgas A bzw. das Reaktionsmittel R eingetragen wird. Ein Wärmeverlust über die Außenwandung 24 kann weitestgehend vermieden werden. Ferner wird durch die beidseitige Umströmung des Innenrohrs 28 die zur Aufnahme von Wärme aus dem Abgas A zur Verfügung gestellte Oberfläche deutlich vergrößert, so dass insbesondere in einer Betriebsphase, in welcher das Abgas A bereits ausreichend Wärme transportiert und insofern eine Erregung der Heizeinrichtung 34 nicht erforderlich ist, ebenfalls eine ausreichende Übertragung von Wärmeenergie auf das Innenrohr 36 benetzende Reaktionsmittel R gewährleistet ist. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Anteil des durch das Außenvolumen 30 strömenden Abgases A im Bereich von 20% bis 30% des Gesamtstroms liegt, so dass der überwiegende Teil des Abgases A, also etwa 70% bis 80%, durch das Innenvolumen 28 strömt. Da das Innenrohr 26 im Wesentlichen parallel zum Außenrohr 24 angeordnet ist, wird eine wesentliche Beeinträchtigung des Abgasstroms vermieden.

[0035] Im Mischstreckeneintrittsbereich 20 könnte ein

vorangehend mit Bezug auf den Stand der Technik erläuterter Drallerzeuger vorgesehen sein, welcher dafür sorgt, dass abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit und somit auch abhängig vom Lastzustand einer das Abgas A ausstoßenden Brennkraftmaschine der Anteil des durch das Außenvolumen 30 strömenden Abgases variiert, insbesondere zunimmt.

[0036] Eine alternative Ausgestaltung ist in Fig. 2 dargestellt. Auch bei dieser Ausgestaltung ist die Innenwandung 26 vom Heizelement 38 der Heizeinrichtung 34 an ihrer Außenseite 36 wendelartig umgeben. Das zwischen dem Innenrohr 26 und dem Außenrohr 24 gebildete Außenvolumen 30 ist jedoch so gestaltet, dass es von Abgas nicht durchströmbar ist. Somit bildet das Außenvolumen 30 im Wesentlichen einen Isolierspalt, welcher Wärmeverluste nach außen hin weitestgehend vermeiden soll. Auch bei dieser Ausgestaltung kann die Heizeinrichtung 34 dazu genutzt werden, insbesondere in Betriebszuständen, in welchen die abgasführenden Komponenten, wie z.B. das Innenrohr 26 bzw. das Außenrohr 24, vergleichsweise kalt sind oder mit hohen Dosierraten des Reaktionsmittels R gearbeitet wird, durch die aktive Erwärmung, also den Eintrag von Wärmeenergie über die Heizeinrichtung 34 eine ausreichende Verdampfung bzw. Zersetzung des Reaktionsmittels R zu gewährleisten.

[0037] Mit Bezug auf die Fig. 3 bis 7 werden nachfolgend verschiedene Konfigurationen der Heizeinrichtung 34 beschrieben.

[0038] Die Fig. 3 zeigt eine Ausgestaltung, bei welcher das wiederum als wendelartiger Heizleiter bereitgestellte Heizelement 38 der Heizeinrichtung 34 an der Innenseite 32 der Innenwandung 26 vorgesehen ist und daran beispielsweise materialschlüssig, wie z. B. durch Verlöten, festgelegt ist. Somit ist auch das Heizelement 38 deutlich stärker dem Strom aus Abgas A bzw. Reaktionsmittel R ausgesetzt, was zu einem erhöhten Wärmeübertrag führen kann. Das Anordnen des wendelartig gewundenen Heizelements 38 an der Innenseite 32 der Innenwandung 26 hat weiterhin den Vorteil, dass das primär auf die Innenseite 32 auftreffende Reaktionsmittel R bei seiner durch den Abgasstrom herbeigeführten Bewegung entlang der Innenseite 32 der Innenwandung 26 auf einem durch die einzelnen Windungen des Heizelements 38 vorgegebenen, entsprechend wendelartigen Weg gefördert wird, so dass die Wechselwirkungsstrecke mit der Innenseite 32 der Innenwandung 26 deutlich vergrößert wird.

[0039] Zu erkennen ist in Fig. 3 auch, dass die Ganghöhe der Windungen des Heizelements 38 variieren kann. Während im linken Teil der Innenwandung 26 die Ganghöhe über einen Längsbereich konstant ist, nimmt sie nach rechts hin zu, so dass der Abstand zwischen den einzelnen Windungen entsprechend zunimmt. Auf diese Art und Weise wird es möglich, dort, wo beispielsweise aufgrund des Auftreffens einer vergleichsweise großen Menge von Reaktionsmittel R ein stärkerer Wärmeeintrag vorteilhaft ist, dies auch durch eine größere

Windungsdichte gewährleistet ist. In dem in einer Hauptströmungsrichtung H, welche im Wesentlichen einer Erstreckungsrichtung einer Längsmittenachse L der Innenwandung 26 entsprechen kann, weiter stromabwärts liegenden Teil erfolgt aufgrund der geringeren Windungsdichte bzw. der größeren Ganghöhe entsprechend auch nur ein verminderter Eintrag von Wärme in die Innenwandung 26. Auf diese Art und Weise wird es möglich, den Wärmeeintrag derart anzupassen, dass in denjenigen Bereichen, in welchen ein größerer Wärmeeintrag vorteilhaft ist, durch entsprechend kleinere Ganghöhe und somit höhere Windungsdichte ein größerer Wärmeeintrag tatsächlich erfolgt.

[0040] Es ist darauf hinzuweisen, dass dies selbstverständlich auch dann realisiert sein kann, wenn das Heizelement 38, so wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, an der Außenseite 36 der Innenwandung 26 angeordnet ist, und zwar unabhängig davon, ob das Außenvolumen 30 von Abgas bzw. Reaktionsmittel durchströmbar ist, oder nicht.

[0041] Eine alternative Ausgestaltung ist in Fig. 4 dargestellt. Diese zeigt ein beispielsweise wieder als Mantelheizelement ausgebildetes Heizelement 38, das an der Innenwandung 26 mit im Wesentlichen in einer Umfangsrichtung hin und her verlaufender, mäanderartiger Struktur ausgebildet ist. Das Heizelement 38 kann bei dieser Ausgestaltung an der Innenseite 32, vorzugsweise jedoch der Außenseite 36 der Innenwandung angeordnet sein.

[0042] Eine entsprechende Konfiguration ist in Fig. 5 dargestellt. Hier ist das mit mäanderartiger Struktur angeordnete Heizelement 38 so positioniert, dass es im Wesentlichen in der Richtung der Längsmittenachse L der Innenwandung 26 mäanderartig hin und her verlaufend ausgebildet ist.

[0043] Auch bei den in den Fig. 4 und 5 dargestellten Anordnungen ist es in einfacher Art und Weise möglich, durch den gegenseitigen Abstand der Mäanderabschnitte 39 des jeweiligen Heizelements 38 bzw. einen variierenden Abstand den Eintrag von Wärmeenergie in die Innenwandung 26 entsprechend zu variieren, also in Bereichen, wo ein großer Wärmeeintrag vorteilhaft ist, eine größere Dichte von Mäanderabschnitten 39 vorzusehen, als in anderen Bereichen.

[0044] Eine weitere alternative Ausgestaltung einer Heizeinrichtung 34 ist in Fig. 6 dargestellt. Bei dieser Ausgestaltungsart der Heizeinrichtung 34 bildet die Innenwandung 26 selbst ein Heizelement 38 der Heizeinrichtung 34. Die Innenwandung 26 ist im Allgemeinen aus elektrisch leitendem Material, also beispielsweise Blechmaterial, aufgebaut. An den beiden Längsendbereichen 40, 42 der Innenwandung 26 sind Kontaktbereiche 44, 46 gebildet, in welchen die Innenwandung 26 elektrisch kontaktiert wird. Um eine über den Umfang der Innenwandung 26 gleichmäßige Stromführung bzw. Erwärmung zu gewährleisten, können die Kontaktbereiche 44, 46 beispielsweise durch Materialaufdickungen bereitgestellt sein, so dass eine bevorzugte Stromführung

in diesen Kontaktbereichen 44, 46 in Umfangsrichtung und dann zwischen den Kontaktbereichen 44, 46 erfolgt. Die Aufdickung kann beispielsweise durch Aufbringen von zusätzlichem Material in den Kontaktbereichen 44, 46 bereitgestellt werden.

[0045] Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausgestaltungart ist die im Wesentlichen rohrartige Innenwandung 26 in einem Umfangsbereich 48 unterbrochen und weist in diesem Bereich einander gegenüberliegende Längsrandbereiche 50, 52 auf. An diesen Längsrandbereichen 50, 52, die sich beispielsweise im Wesentlichen in Richtung der Längsmittenachse L der Innenwandung 26 erstrecken, sind die Kontaktbereiche 44, 46, beispielsweise durch eine Materialaufdickung bereitgestellt, so dass eine über die gesamte Länge der Innenwandung 26 im Wesentlichen gleichmäßige Stromführung und somit eine entsprechend im Wesentlichen gleichmäßige Erwärmung gewährleistet werden kann. Die in Fig. 7 dargestellte Ausgestaltungsform der ein Heizelement 38 bereitstellenden Innenwandung 26 kann in besonders vorteilhafter Weise verwendet werden in Verbindung mit der in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 12" bezeichneten Anordnung der Reaktionsmittelabgabeanordnung. Dabei können die Reaktionsmittelabgabeanordnung 12" und die Innenwandung 26 derart bezüglich einander positioniert werden, dass das Reaktionsmittel R von der Reaktionsmittelabgabeanordnung 12" im Umfangsbereich 48 durch den dort gebildeten Spalt hindurch in das Außenvolumen 28 eingespritzt werden kann.

[0046] Die Ausgestaltung der Heizeinrichtung 40 mit einem im Wesentlichen flächigen Heizelement, dieses beispielsweise bereitgestellt durch die Innenwandung 26, ist daher besonders vorteilhaft, da in denjenigen Oberflächenbereichen, in welchen durch eine verstärkte Wechselwirkung mit darauf auftreffendem Reaktionsmittel R eine stärkere Abkühlung erfolgt, auch der elektrische Widerstand entsprechend abnehmen wird und somit eine bevorzugte Stromführung in diesen Bereichen erfolgen wird, mit der Folge, dass eine entsprechend stärkere Erwärmung in diesen thermisch stärker belasteten Bereichen entstehen wird. Ein entsprechender Effekt kann beispielsweise auch dadurch bereitgestellt werden, dass ein flächig ausgebildetes Heizelement auf die Oberfläche der selbst grundsätzlich nicht als Heizelement wirksamen Innenwandung 26, vorzugsweise unter Zwischenlagerung einer elektrisch isolierenden Schicht, aufgebracht wird. Eine derartige Oberflächenbeschichtung mit elektrisch leitendem und somit ein Heizelement bereitstellendem Material, beispielsweise PTC-Material, kann beispielsweise wenigstens 50%, vorzugsweise wenigstens 80% der Oberfläche der Innenwandung 26 an der Innenseite derselben oder/und auch an der Außenseite derselben überdecken.

[0047] Mit Bezug auf die Fig. 8 bis 10 werden nachfolgend Konfigurationen der Mischanordnung 14 erläutert, bei welchen ein verstärkter Wärmeübertrag auf die Innenwandung 26 bzw. eine verstärkte thermische Wechselwirkung der Innenwandung 26 mit dem Reaktionsmit-

tel R durch eine Vergrößerung der Oberfläche der Innenwandung 26 erfolgt. Es ist darauf hinzuweisen, dass die nachfolgend erläuterten Aspekte eigenständig technisch realisiert sein können, selbstverständlich aber auch in Kombination mit den vorangehend beschriebenen und auf die Bereitstellung einer elektrisch erregbaren Heizeinrichtung Bezug nehmenden Aspekten komprimiert werden können.

[0048] Die in Fig. 8 dargestellte Mischanordnung 14 ist mit der Innenwandung 26 und der diese umgebenden Außenwandung 24 aufgebaut. An der Außenseite 36 der Innenwandung 28 ist eine Wärmeübertragungsrippenformation 54 mit einer Mehrzahl von an der Außenseite 36 von der Innenwandung 26 im Wesentlichen nach radial außen abstehenden und in Richtung der Längsmittennachse L der Innenwandung 26 verlaufenden Wärmeübertragungsrippen 56 vorgesehen. Die Wärmeübertragungsrippen 56 erstrecken sich somit im Wesentlichen in dem von Abgas durchströmbarer Außenvolumen 30. Dabei überträgt das im Außenvolumen 30 strömende Abgas A Wärme auf die von diesem umströmten Wärmeübertragungsrippen 56. Somit kann auch die in dem im Außenvolumen 30 strömenden Abgas A transportierte Wärme genutzt werden, um eine verbesserte Abdampfung bzw. thermische Zersetzung des im Wesentlichen auf die Innenseite 32 des Innenrohrs 26 auftreffenden Reaktionsmittels R zu unterstützen. Da die Wärmeübertragungsrippen 56 mit den an beiden Seiten davon gebildeten Wärmeübertragungsflächen 58 sich im Wesentlichen in Richtung der Längsmittennachse L des Innenrohrs 26 erstrecken, beeinträchtigen sie die Abgasströmung im Wesentlichen nicht.

[0049] Die Fig. 9 veranschaulicht in ihrem oberen und ihrem unteren Teil zwei verschiedene Konfigurationen der Wärmeübertragungsrippenformation 54. Im oberen Teil der Fig. 9 sind die auch in Fig. 8 erkennbaren Wärmeübertragungsrippen 56 mit den beidseits daran gebildeten Wärmeübertragungsflächen 58 zu erkennen. Diese erstrecken sich, ausgehend von der Außenseite 36 der Innenwandung 26 im Wesentlichen radial nach außen und können beispielsweise so dimensioniert sein, dass sie die Außenwandung 24 im Wesentlichen nicht berühren, um einen Wärmeübertrag auf die Außenwandung 24 weitestgehend zu vermeiden.

[0050] In der in Fig. 9 unten dargestellten Konfiguration ist die Wärmeübertragungsrippenformation 54 derart ausgebildet, dass sie mit ihren Wärmeübertragungsrippen 58 die Innenwandung 26 im Wesentlichen wellenartig umgibt. Beispielsweise kann die Wärmeübertragungsrippenformation 54 durch eine derartige Wellenstruktur bzw. Mäanderstruktur gebogenes Wärmeübertragungsblech bereitgestellt sein, das an der Außenseite 36 der Innenwandung 26 beispielsweise durch Verlötzung festgelegt wird. Es entstehen somit in der wellenartigen Struktur Kanäle 60, welche gleichermaßen von Abgas A durchströmbar sind, so dass die mit wellenartiger Struktur bereitgestellte Wärmeübertragungsrippenformation 54 sowohl an ihrer Innenseite, als auch an ihrer

Außenseite jeweilige Wärmeübertragungsflächen 58 bereitstellt.

[0051] Man erkennt in dem unteren Teil der Fig. 9 ferner, dass an den bzw. zumindest einigen der mit wellenartiger Struktur bereitgestellten Wärmeübertragungsrippen 56 in jeweiligen Scheitelbereichen 62, in welchen benachbarte Wärmeübertragungsrippen 56 ineinander übergehen, beispielsweise durchnoppenartige Ausformungen gebildete Abstützbereiche 64 vorgesehen sind, mit welchen die Wärmeübertragungsrippenformation 54 und über diese die Innenwandung 26 an der Außenwandung 24 abgestützt werden kann. Beispielsweise kann in diesen Bereichen eine materialschlüssige Verbindung, beispielsweise durch Verlöten, erfolgen. Die Abstützbereiche 64 sind nicht nur in Umfangsrichtung, sondern auch in axialer Richtung begrenzt, also deutlich kürzer als die Wärmeübertragungsrippen 54, so dass ein Wärmeübertragungskontakt zwischen der Wärmeübertragungsrippenformation 54 und der Außenwandung 24 minimiert ist.

[0052] Die Fig. 10 zeigt eine Ausgestaltung, bei welcher in Richtung der Längsmittennachse L der Innenwandung 26 aufeinander folgend mehrere Gruppen 66, 68, 70 von in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Wärmeübertragungsrippen 56 vorgesehen sind. In den einzelnen Gruppen 66, 68, 70 weisen die darin jeweils vorgesehenen Wärmeübertragungsrippen 56 vorzugsweise einen gleichmäßigen Umfangsabstand zu jeweils unmittelbar benachbarten Wärmeübertragungsrippen 56 auf, wobei, anders als in Fig. 10 dargestellt, selbstverständlich bei jeder Gruppe 66, 68, 70 die Wärmeübertragungsrippen 56 über den gesamten Umfang verteilt vorgesehen sind. Die Wärmeübertragungsrippen 56 unmittelbar benachbarter Gruppen 66, 68, 70 sind in Umfangsrichtung zueinander versetzt. Auch können die Wärmeübertragungsrippen 56 unmittelbar benachbarter Gruppen 66, 68, 70 jeweils unterschiedliche Umfangsabstände zueinander aufweisen.

[0053] Durch das Bereitstellen derartiger Gruppen 66, 68, 70 von Wärmeübertragungsrippen 56 wird erreicht, dass im Übergangsbereich jeder Gruppe zu einer unmittelbar benachbarten Gruppe eine zuvor vorhandene Grenzflächenströmung entlang einer jeweiligen Wärmeübertragungsfläche 58 aufgelöst wird und sich bei der nächsten Gruppe eine neue Grenzflächenströmung bilden wird, so dass ein effizienterer Wärmeübertrag erreicht werden kann. Dabei können beispielsweise die in Richtung der Längsmittennachse L aufeinanderfolgenden Gruppen 66, 68, 70 so angeordnet sein, dass deren jeweilige Wärmeübertragungsrippen 56 sich in Richtung der Längsmittennachse L nicht überlappen, so wie in Fig. 10 dargestellt. Alternativ könnten die Gruppen 66, 68, 70 auch in Richtung der Längsmittennachse L ineinander eingreifen, also miteinander verzahnt sein, wodurch eine größere Dichte der an der Außenseite 36 der Innenwandung 26 vorgesehenen Wärmeübertragungsrippen 56 erreicht werden kann. Ferner können bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 10 die Wärmeübertragungsrippen

56 die dargestellte, plattenartige Konfiguration aufweisen oder können eine wellenartige Struktur aufweisen, wie sie beispielsweise im unteren Teil der Fig. 9 gezeigt ist.

Patentansprüche

1. Mischanordnung für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, umfassend eine Mischstrecke (14) mit einem stromabwärts bezüglich einer Reaktionsmitteleingabeanordnung (20) zu positionierenden Mischstreckeneintrittsbereich (20) und einem stromaufwärts bezüglich einer Katalysatoranordnung (16) zu positionierenden Mischstreckenaustrittsbereich (22), wobei die Mischstrecke (14) eine ein von Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) durchströmbares Innenvolumen (28) umgebende Innenwandung (26) und eine die Innenwandung (26) umgebende Außenwandung (24) umfasst, wobei zwischen der Innenwandung (26) und der Außenwandung (24) ein das Innenvolumen (28) ringartig umgebendes Außenvolumen (30) gebildet ist, wobei an der Innenwandung (26) eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung (34) vorgesehen ist, oder/und wobei an der Innenwandung (26) eine Wärmeübertragungsrippenformation (54) vorgesehen ist. 10
2. Mischanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch erregbare Heizeinrichtung (34) wenigstens ein durch elektrische Erregung erwärmbarer Heizelement (38) umfasst. 20
3. Mischanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass wenigstens ein Heizelement (38) an einer Außenseite (36) der Innenwandung (26) vorgesehen ist,
oder/und
dass wenigstens ein Heizelement (38) an einer Innenseite (32) der Innenwandung (26) vorgesehen ist,
oder/und
dass wenigstens ein Heizelement (38) einen eine Längsmittenachse (L) der Innenwandung (26) windungsartig umgebenden Heizleiter umfasst. 30
4. Mischanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine Ganghöhe der Windungen des Heizleiters in Richtung der Längsmittenachse (L) der Innenwandung (26) wenigstens bereichsweise im Wesentlichen konstant ist,
oder/und
dass eine Ganghöhe der Windungen des Heizleiters in Richtung der Längsmittenachse (L) variiert, vorzugsweise wobei in wenigstens einem Längenbereich der Innenwandung (26) die Ganghöhe der Win- 40
5. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 2-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Heizelement (38) einen mäanderartig gewundenen Heizleiter umfasst,
oder/und
dass wenigstens ein Heizelement ein wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 80%, einer Außenoberfläche (36) der Innenwandung (28) überdeckendes Flächenheizelement umfasst, oder/und dass wenigstens ein Heizelement ein wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 80%, einer Innenoberfläche (32) der Innenwandung (26) überdeckendes Flächenheizelement umfasst. 50
6. Mischanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwandung (26) elektrisch leitend ist und ein Heizelement (38) bildet, vorzugsweise wobei an Längsendbereichen (40, 42) der Innenwandung (26) vorzugsweise über den gesamten Umfang der Innenwandung (26) sich erstreckende Kontaktbereiche (44, 46) gebildet sind oder an Längsrandbereichen (50, 52) der in einem Umfangsbereich (48) unterbrochenen Innenwandung (26) vorzugsweise über die gesamte Längserstreckung der Innenwandung (26) sich erstreckende Kontaktbereiche (44, 46) gebildet sind. 60
7. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 2-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Heizelement (38) ein PTC-Heizelement ist. 70
8. Mischanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenvolumen (30) gegen Durchströmung mit Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) abgeschlossen ist. 80
9. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenvolumen (30) von Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) durchströmbar ist. 90
10. Mischanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsrippenformation (54) eine Mehrzahl von an der Außenseite (36) des Innenrohrs (26) in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten Wärmeübertragungsrippen (56) umfasst,
vorzugsweise wobei die Wärmeübertragungsrippen (56) plattenartig ausgebildet sind oder/und bezüglich der Längsmittenachse (L) der Innenwandung (26) sich im Wesentlichen von der Außenseite (36) der Innenwandung (26) nach radial außen erstreckend angeordnet sind oder die Wärmeübertragungsrip- 100

dungen des Heizleiters in einer Hauptströmungsrichtung (H) vorzugsweise im Wesentlichen kontinuierlich zunimmt.

5. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 2-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Heizelement (38) einen mäanderartig gewundenen Heizleiter umfasst,
oder/und
dass wenigstens ein Heizelement ein wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 80%, einer Außenoberfläche (36) der Innenwandung (28) überdeckendes Flächenheizelement umfasst, oder/und dass wenigstens ein Heizelement ein wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 80%, einer Innenoberfläche (32) der Innenwandung (26) überdeckendes Flächenheizelement umfasst. 15
6. Mischanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwandung (26) elektrisch leitend ist und ein Heizelement (38) bildet, vorzugsweise wobei an Längsendbereichen (40, 42) der Innenwandung (26) vorzugsweise über den gesamten Umfang der Innenwandung (26) sich erstreckende Kontaktbereiche (44, 46) gebildet sind oder an Längsrandbereichen (50, 52) der in einem Umfangsbereich (48) unterbrochenen Innenwandung (26) vorzugsweise über die gesamte Längserstreckung der Innenwandung (26) sich erstreckende Kontaktbereiche (44, 46) gebildet sind. 25
7. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 2-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Heizelement (38) ein PTC-Heizelement ist. 30
8. Mischanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenvolumen (30) gegen Durchströmung mit Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) abgeschlossen ist. 35
9. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenvolumen (30) von Abgas (A) oder/und Reaktionsmittel (R) durchströmbar ist. 40
10. Mischanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsrippenformation (54) eine Mehrzahl von an der Außenseite (36) des Innenrohrs (26) in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten Wärmeübertragungsrippen (56) umfasst,
vorzugsweise wobei die Wärmeübertragungsrippen (56) plattenartig ausgebildet sind oder/und bezüglich der Längsmittenachse (L) der Innenwandung (26) sich im Wesentlichen von der Außenseite (36) der Innenwandung (26) nach radial außen erstreckend angeordnet sind oder die Wärmeübertragungsrip- 45

pen (56) die Innenwandung (26) an ihrer Außenseite (36) wellenartig umgebend angeordnet sind.

11. Mischanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von in Richtung der Längsmittenachse (L) der Innenwandung (26) aufeinanderfolgend angeordneten Gruppen (66, 68, 70) von Wärmeübertragungsrippen (56) vorgesehen ist, wobei die Wärmeübertragungsrippen (56) unmittelbar aufeinanderfolgender Gruppen (66, 68, 70) in Umfangsrichtung bezüglich einander versetzt sind oder/und in unmittelbar aufeinanderfolgenden Gruppen (66, 68, 70) die Wärmeübertragungsrippen (56) zueinander einen unterschiedlichen Umfangsabstand aufweisen. 15
12. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 9-11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsrippen (56) im Wesentlichen in Richtung der Längsmittenachse (L) der Innenwandung (26) verlaufende Wärmeübertragungsflächen (58) aufweisen. 20
13. Mischanordnung nach einem der Ansprüche 10-12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsrippen (56) radial außen an einer Innenseite der Außenwandung (24) anliegen, vorzugsweise wobei wenigstens ein Teil der Wärmeübertragungsrippen (56) radial außen in Richtung der Längsmittenachse (L) der Innenwandung axial begrenzte Abstützbereiche (64) zur Abstützung bezüglich der Außenwandung (24) aufweist. 25
14. Mischanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenwandung (24) oder/und die Innenwandung (26) rohrartig ausgebildet ist. 35
15. Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine, umfassend eine Reaktionsmittelabgabeanordnung (20), stromabwärts der Reaktionsmittelabgabeanordnung (20) eine SCR-Katalysatoranordnung (16) und zwischen der Reaktionsmittelabgabeanordnung (20) und der SCR-Katalysatoranordnung (16) eine Mischanordnung (14) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 40 45

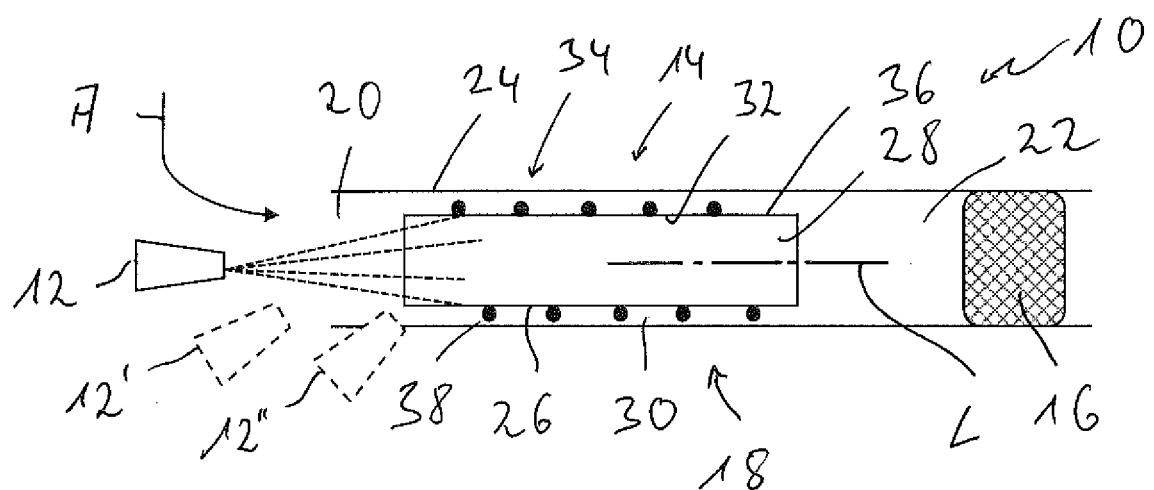


Fig. 1

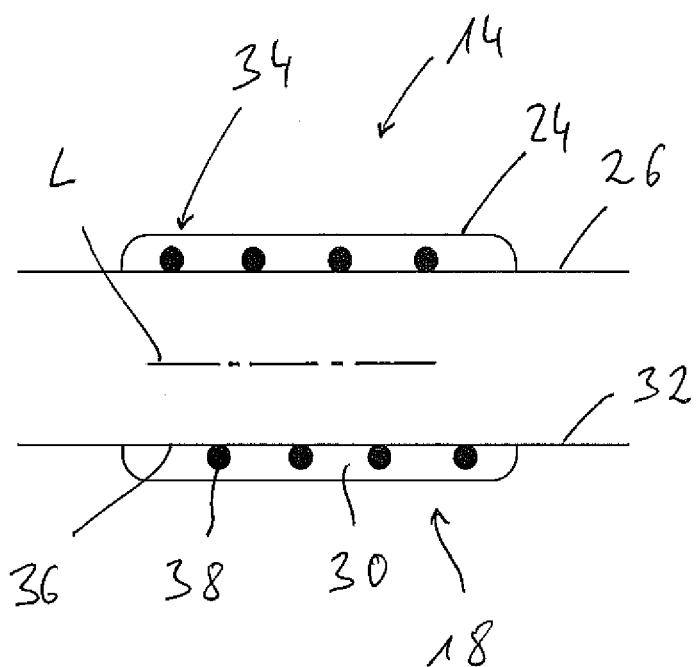


Fig. 2

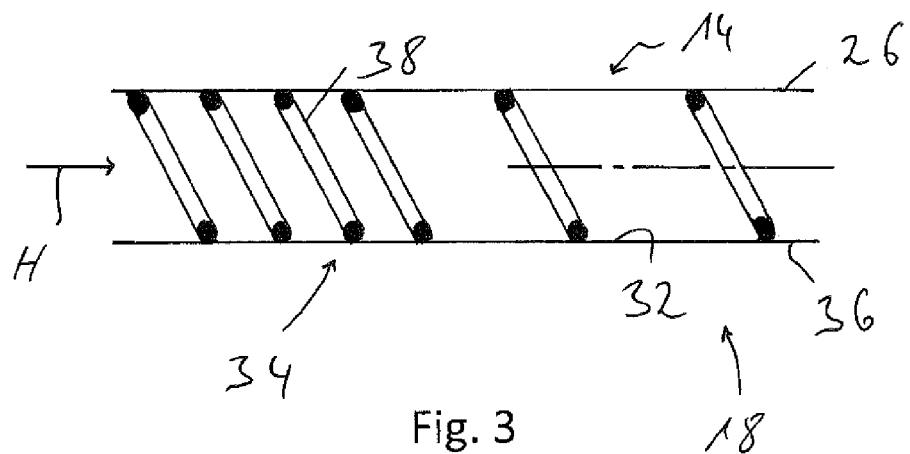


Fig. 3

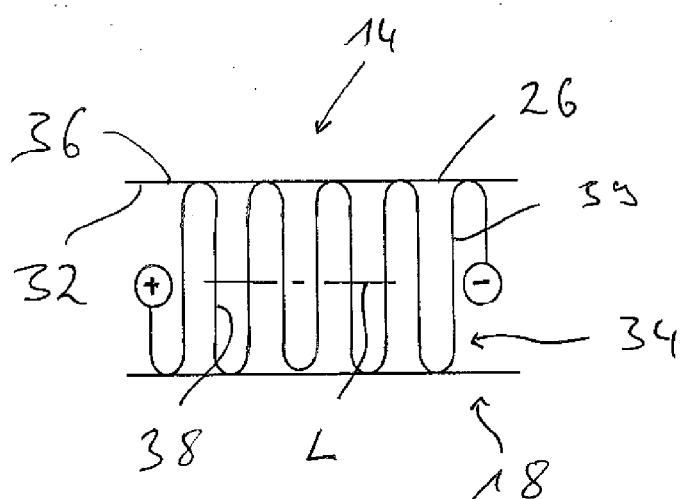


Fig. 4

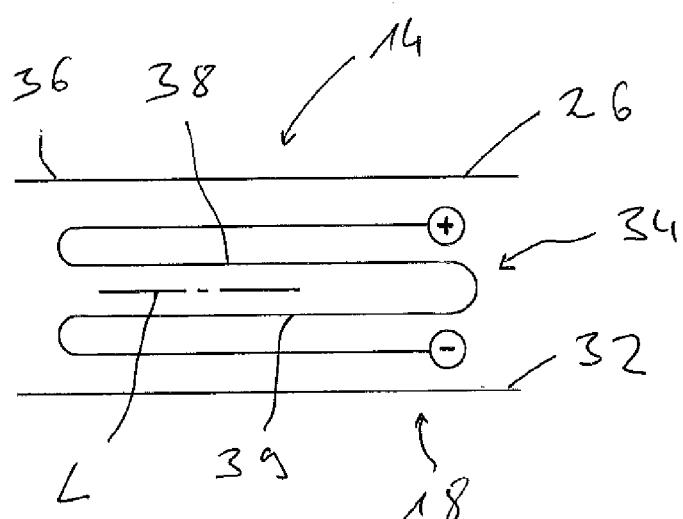


Fig. 5

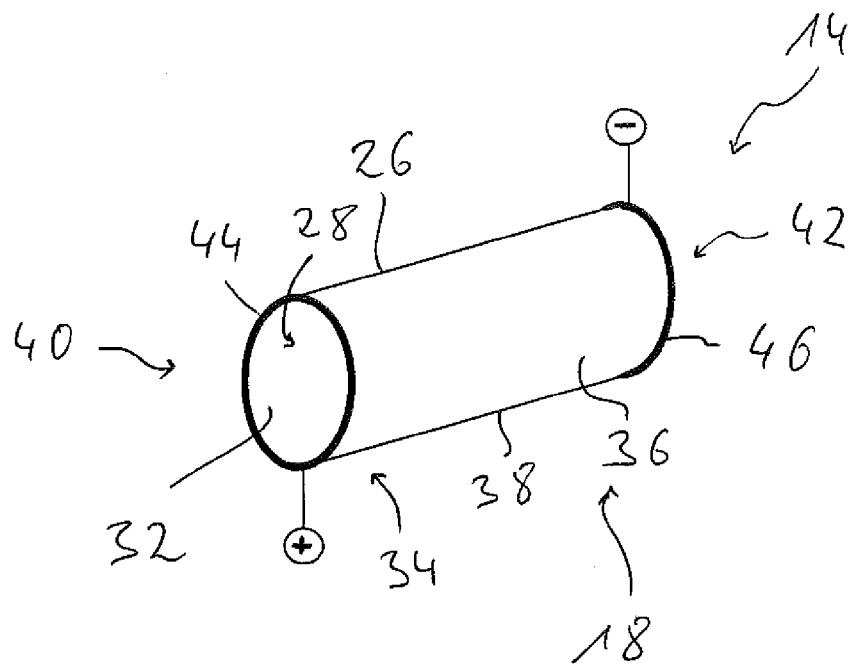


Fig. 6

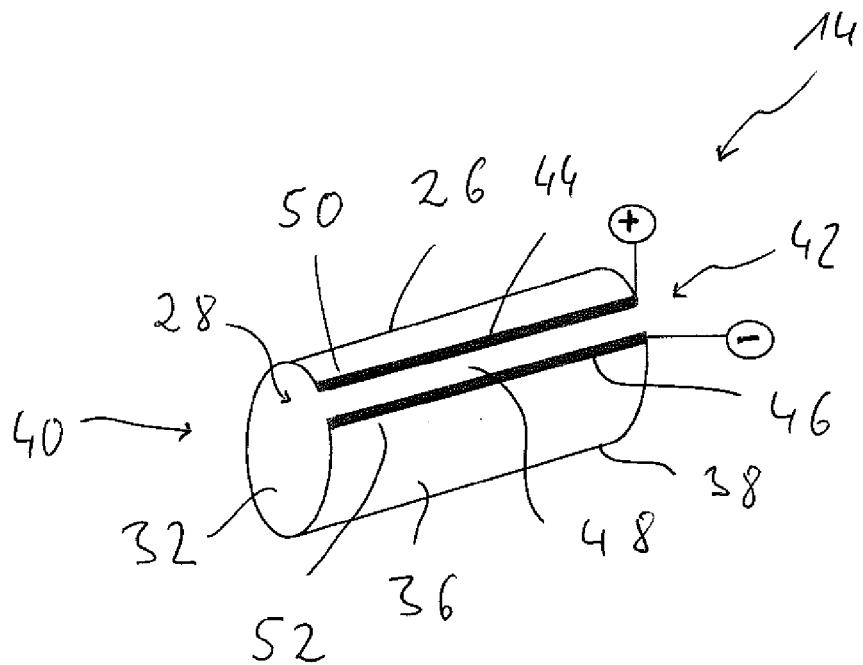


Fig. 7

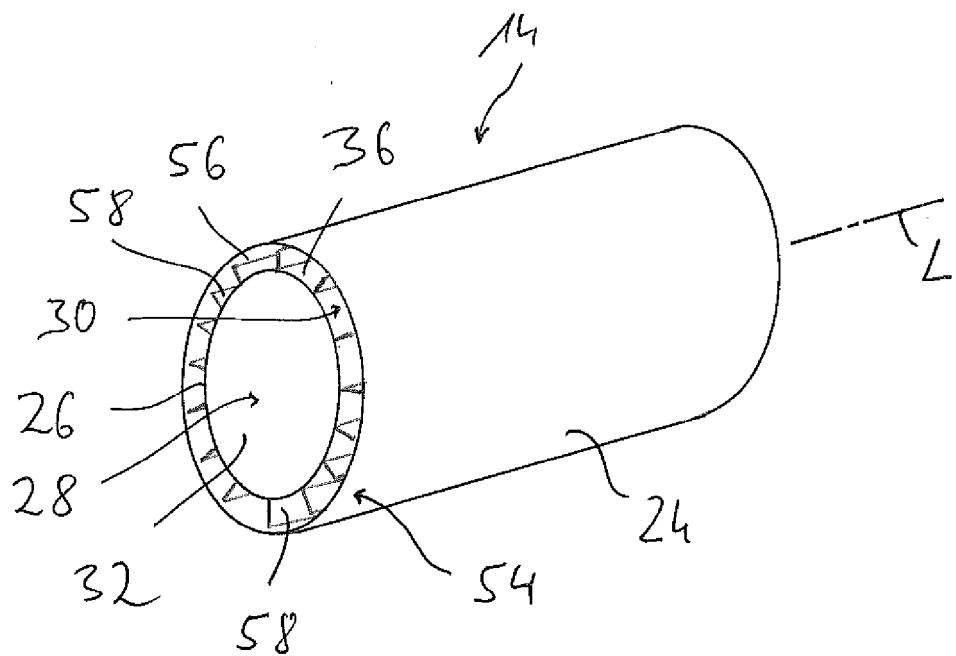


Fig. 8

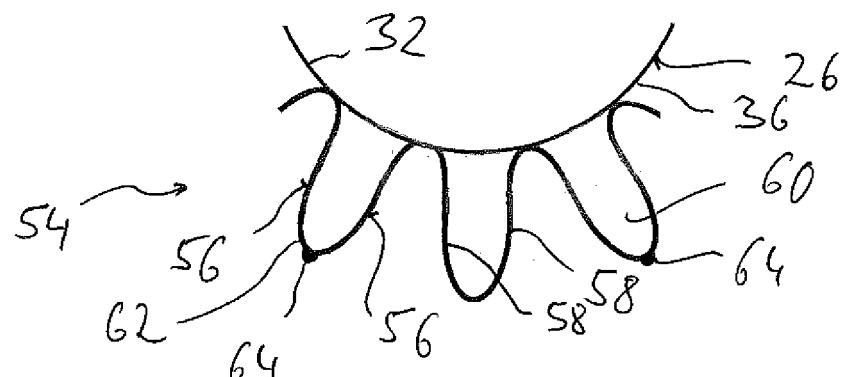
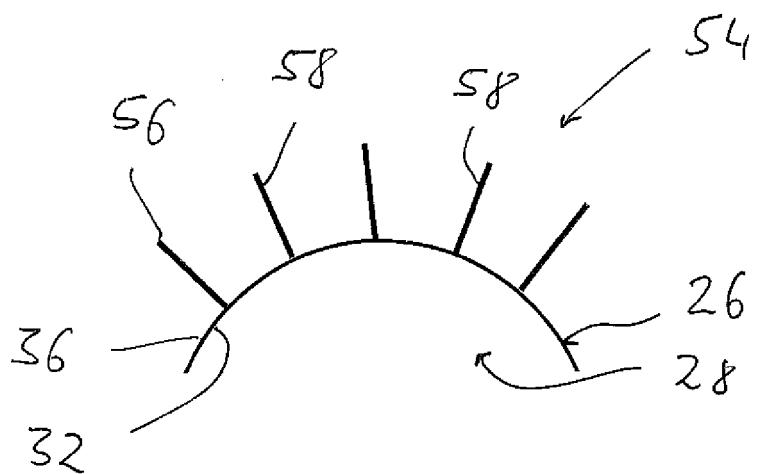


Fig. 9

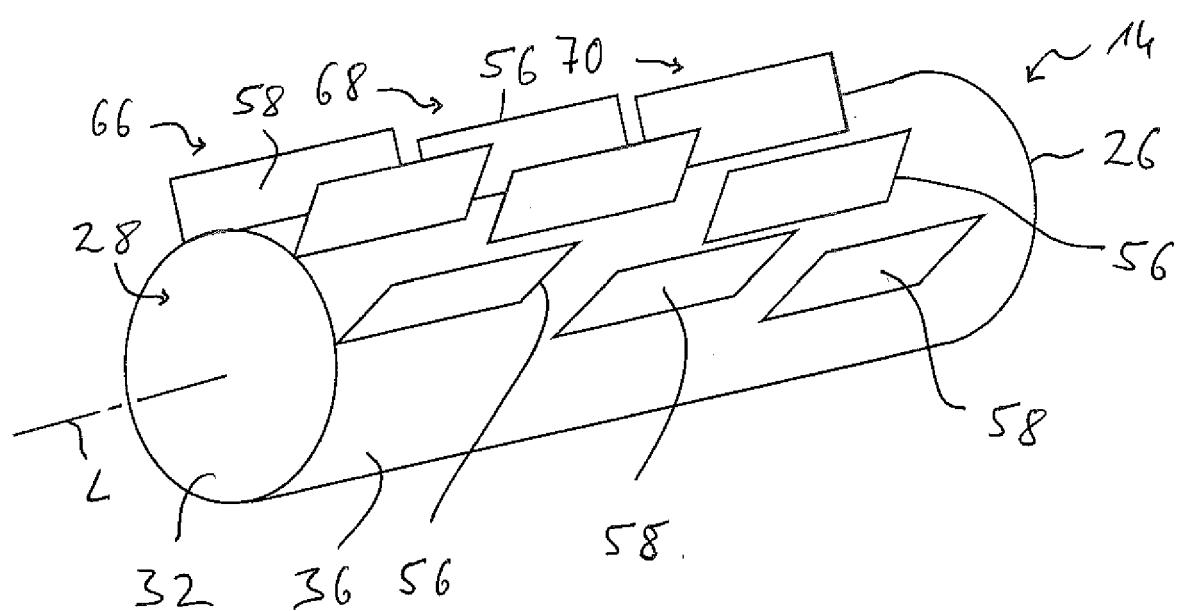


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 20 0364

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 2005/103459 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; KERRES WILHELM [DE]; VIETH SIEGFRIED [DE]; W) 3. November 2005 (2005-11-03) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 5 * * Abbildungen 1-5 *	1-4,7,9, 10,12-15 5 6,8,11	INV. F01N3/20 F01N13/14
15 Y			
A			
20 X	DE 10 2017 204449 A1 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05) * Absätze [0002] - [0011], [0016] - [0107] * * Abbildungen 1-3 *	1-3,6,8, 14,15 4,5,7, 9-13	
A			
25 X	EP 3 141 719 A1 (FPT MOTORENFORSCHUNG AG [CH]) 15. März 2017 (2017-03-15) * Absätze [0001] - [0020], [0024] - [0081] * * Abbildungen 1a-3c *	1,9-15	
X			
30 X	EP 1 936 137 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 25. Juni 2008 (2008-06-25) * Absätze [0001] - [0020] * * Abbildungen 1, 2 *	1,9,14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
Y			
35 Y	DE 10 2014 017961 A1 (IAV GMBH INGENIEURGESELLSCHAFT AUTO & VERKEHR [DE]) 9. Juni 2016 (2016-06-09) * Absätze [0001] - [0013] * * Abbildungen 1-5 *	5	F01N
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 28. November 2018	Prüfer Buecker, Christian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 20 0364

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-11-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2005103459 A1	03-11-2005	DE 102004020138 A1 WO 2005103459 A1	17-11-2005 03-11-2005
15	DE 102017204449 A1	05-10-2017	CN 107261839 A DE 102017204449 A1 JP 2017180298 A US 2017284258 A1	20-10-2017 05-10-2017 05-10-2017 05-10-2017
20	EP 3141719 A1	15-03-2017	KEINE	
	EP 1936137 A1	25-06-2008	DE 102006058402 A1 EP 1936137 A1 US 2008134671 A1	19-06-2008 25-06-2008 12-06-2008
25	DE 102014017961 A1	09-06-2016	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10201044 A1 [0002]